

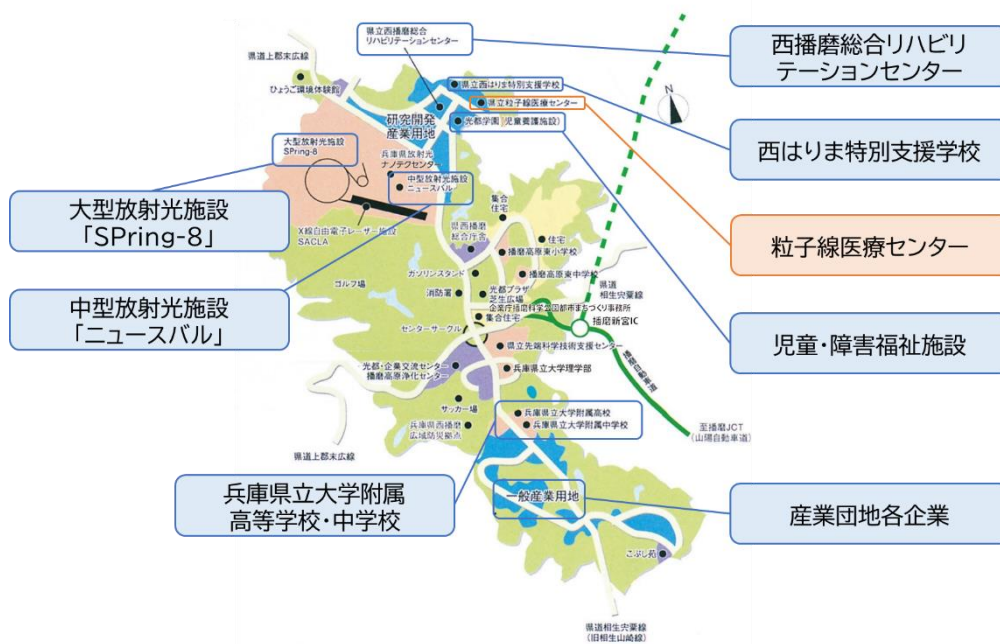
兵庫県立粒子線医療センター あり方検討報告書 (資料編)

図表番号	タイトル	報告書本文 掲載ページ	資料編 掲載ページ
図別 1	播磨科学公園都市全体図	P4	P3
図別 2	粒子線治療装置（加速器部分）	P5	P3
図別 3	粒子線治療装置（回転ガントリー）	P5	P3
図別 4	血管造影装置	P5	P3
図別 5	病床（特床室）	P5	P3
表別 1	治療箇所別実患者数（2003. 4～2024. 3）	P6	P4
表別 2	全国の粒子線施設における治療の 登録患者数割合	P6	P4
図別 6	真空管写真	P7	P4
図別 7	2028 年度以降の稼働に向け、改修 が必要な箇所の例	P7	P5
図別 8	粒子線治療施設分布（中部以西）	P8	P5
表別 3	粒子線治療施設の開設状況	P8	P6
表別 4	患者数推移（全国）	P9	P6
表別 5	患者数推移（県内）	P9	P6
図別 9	人口推計・がん有病者数推計	P9	P7
表別 6	保険収載の状況	P9	P7
表別 7	経営改善効果額（全体版）	P10	P8
表別 8	全国の粒子線治療施設の登録患者 数推移	P15	P8
図別 10	粒子線治療施設の設置主体	P17	P9
図別 11	粒子線治療施設の運営方法	P17	P9

<目次>

1. 報告書引用図表・・・・・・・・・・・・・・・・・・P 資-3
2. これまでの経営改善に向けた取組について・・・・・・・・・・P 資-10
3. 全国の粒子線治療施設一覧・・・・・・・・・・P 資-11
4. 治療継続に必要な投資と経営への影響の検証・・・・・・・・・・P 資-12

1. 報告書引用図表



図別 1 播磨科学公園都市全体図



図別 2 粒子線治療装置（加速器部分）



図別 3 粒子線治療装置（回転ガントリー）



図別 4 血管造影装置



図別 5 病床(特室)

表別1 治療箇所別実患者数(2003.4～2024.3)

(単位:人)

	頭頸部	肺がん	肝がん	膵	前立腺	骨軟部	その他	総数
陽子	392	353	1,042	747	3,211	274	869	6,888
重粒子	855	556	927	40	0	373	781	3,532
合計	1,247	909	1,969	787	3,211	647	1,650	10,420

表別2 全国の粒子線施設における治療の登録患者数割合(1994～2022)

組織	登録患者数	割合
量子科学技術研究開発機構QST病院	15,024人	17%
兵庫県立粒子線医療センター	10,088人	12%
九州国際重粒子線がん治療センター	8,053人	9%
筑波大学附属病院陽子線治療センター	7,315人	8%
脳神経疾患研究所附属南東北がん陽子線治療センター	6,941人	8%
群馬大学医学部附属病院重粒子線医学センター	6,346人	7%
その他(19施設)	33,568人	38%
総計	87,335人	100.0%

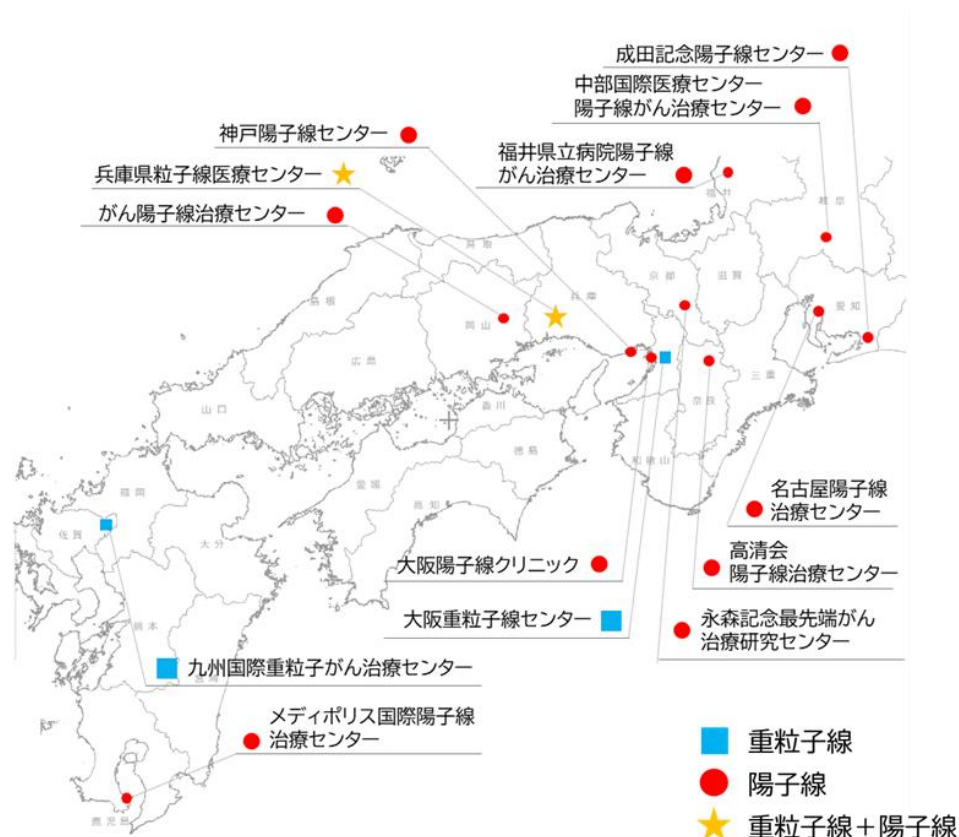
※(公財)医用原子力技術研究振興財団「2023年度版 各粒子線施設における治療の登録患者数(年度別)を基に
兵庫県作成



図別6 真空管写真

● 粒子線治療装置関係		● 建築・設備関係	
状況	入射系	高圧電源系統	
	真空中管が販売終了となり、継続使用には半導体への更新が必要 →約15ヶ月の治療停止期間が発生	変圧器が劣化しており、今後、電力の安定供給に支障を来す恐れがある	
	加速器系	空調系統	
	加速空洞(加速器の心臓部分)の技術者(外部)が数年以内に退職予定。退職後はトラブル発生時の復旧に時間を要する可能性がある	銅管を使用しているため漏水が多発 発生した箇所にスポット的に対応しているが、SUS管への更新など根本的な対処が必要	
	ガントリ治療室	温・冷却水系統	
	X線画像システムの部品販売が終了し、継続使用には令和9年からの更新が必要	水の安定供給のためのポンプの更新時期を既に迎えている	
	固定治療室	照明系統	
	部品の予備がおおよそ令和13年分まで以降の継続使用には機器の更新が必要	令和9年末には蛍光灯の製造が終了することから、治療の継続にはLED照明への更新が必要	
	治療計画装置	ガス系統	
	二次元照射用治療計画装置について、市販品で修理することができず、壊れた場合に備えて機器の更新が必要	ボイラーの更新について、今後、検討が必要	
		建屋構造系統	
		壁に埋設した配管からの漏水が見られ、建屋内部からの崩壊が進む恐れがある	

図別7 2028年度以降の稼働に向け、改修が必要な箇所の例



図別8 粒子線治療施設分布(中部以西)

表別3 粒子線治療施設の開設状況

年 月	所在地	施 設 名
2013(H25).2	愛知県	名古屋陽子線治療センター
2013(H25).8	佐賀県	九州国際重粒子がん治療センター
2016(H28).4	岡山県	がん陽子線治療センター
2017(H29).9	大阪府	大阪陽子線クリニック
2017(H29).12	兵庫県	神戸陽子線センター
2018(H30).9	愛知県	成田記念陽子線センター
2018(H30).10	大阪府	大阪重粒子線センター
2018(H30).10	奈良県	高清水陽子線治療センター
2019(H31).4	京都府	永守記念最先端がん治療研究センター
2024(R6).3	岐阜県	中部国際医療センター

※2012(H24)年度以降、中部地方以西の施設を抜粋

表別4 患者数推移(全国)

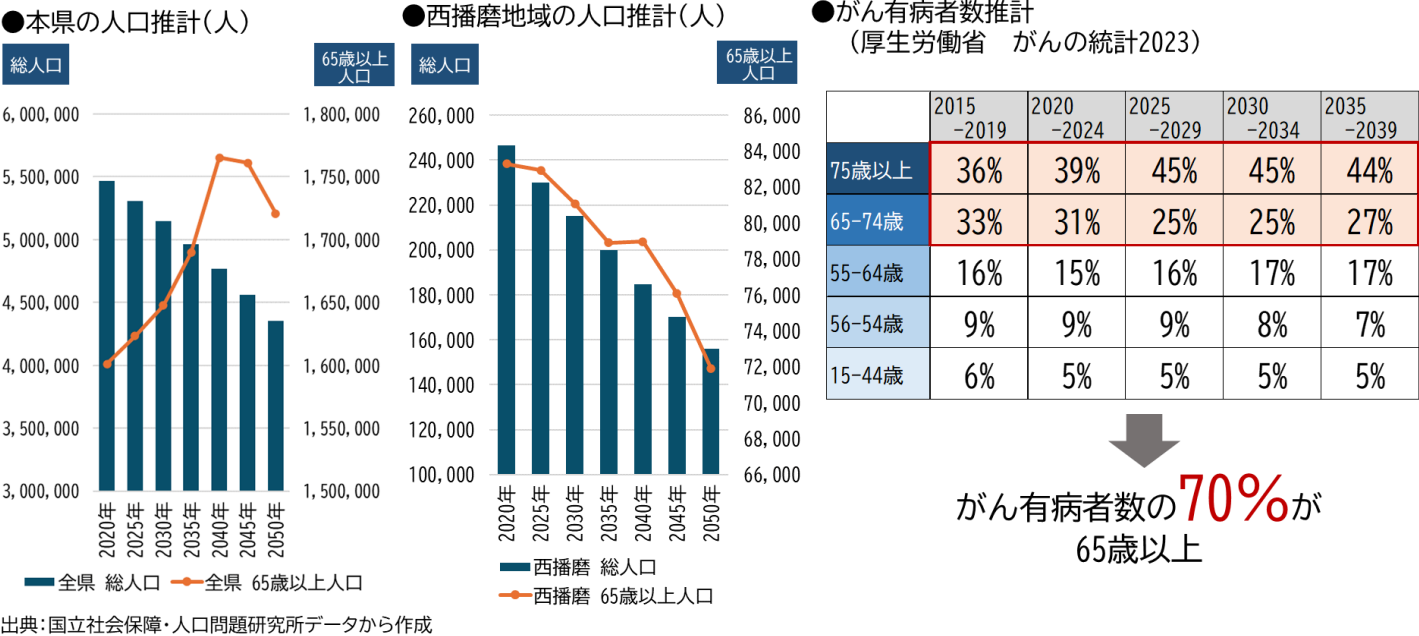
(単位:人)

区分	2013(H25) 九州国際 開院	2018(H30) 大阪重粒子 開院	2019(H31)	2022(R4)	2023(R5)	2013→ 2023増減
県内	226	165	158	160	184	▲42
大阪	172	84	23	15	9	▲163
その他近畿	83	66	17	14	12	▲71
中国	96	59	57	74	74	▲22
四国	42	48	35	38	36	▲6
九州	65	8	6	1	4	▲61
中部	42	25	14	8	7	▲35
その他国内	15	6	3	3	4	▲11
海外	4	8	7	1	2	▲2
全体	745	469	320	314	332	▲413

表別5 患者数推移(県内)

(単位:人・%)

エリア	2013(H25) 九州国際開院		2018(H30) 大阪重粒子開院		2022(R4)		2023(R5)		2013→ 2023増減
	人数	割合	人数	割合	人数	割合	人数	割合	
神戸	57	25%	27	16%	25	16%	23	13%	▲ 34
阪神南	33	15%	10	6%	1	1%	4	2%	▲ 29
阪神北	20	9%	15	9%	8	5%	5	3%	▲ 15
東播磨	26	12%	26	16%	19	12%	27	15%	1
北播磨	11	5%	16	10%	17	11%	14	8%	3
中播磨	33	15%	27	16%	35	22%	30	16%	▲ 3
西播磨	30	13%	34	21%	41	26%	64	35%	34
但馬	5	2%	6	4%	3	2%	9	5%	4
丹波	4	2%	4	2%	3	2%	2	1%	▲ 2
淡路	7	3%	0	0%	8	5%	6	3%	▲ 1
総計	226	100%	165	100%	160	100%	184	100%	▲ 42



図別9 人口推計・がん有病者数推計

表別6 保険収載の状況 (単位:千円/人)			
適用年度	重粒子・陽子	症例	診療報酬額
2016 (H28)	重粒子	限局性骨軟部腫瘍	2,375
	陽子	小児腫瘍	
2018 (H30)	重粒子・陽子	頭頸部悪性腫瘍	1,600
		限局性及び局所進行性前立腺がん	
	陽子	限局性骨軟部腫瘍	
2022 (R4)	重粒子・陽子	肝細胞がん	2,375
		肝内胆管がん	
		局所進行性膵がん	
		手術後に局所再発した大腸がん	
	重粒子	局所進行性子宮頸部腺がん	
2024 (R6)	重粒子・陽子	早期肺がん	
	重粒子	大型の局所進行性子宮頸部扁平上皮がん	
		婦人科領域悪性黒色腫	

※症例により細かな適用条件(直径〇cm以上、〇〇を除く等)はありますが、この表では省略しています。

表別 7 経営改善効果額（全体版）

（単位：百万円）

区分		2024年度 (R6)	2025年度 (R7)	2026年度 (R8)	2027年度 (R9)	2028年度 (R10)
効果額合計		92.29	158.46	158.46	158.46	158.46
①患者数の増加対策	効果額 小計	51.15	102.30	102.30	102.30	102.30
1	県立病院等の医師へ粒子線治療の有効性について周知	効果額	27.90	55.80	55.80	55.80
2	一般県民等へ粒子線治療が身近な治療方法となったことを広く周知	効果額	23.25	46.50	46.50	46.50
②医業収益の増加対策	効果額 小計	39.14	39.16	39.16	39.16	39.16
1	各種加算等の積極的な取得促進	効果額	14.69	14.69	14.69	14.69
2	個室利用の促進	効果額	24.24	24.24	24.24	24.24
3	検査項目の見直し等	効果額	0.21	0.23	0.23	0.23
③医業費用の削減対策	効果額 小計	2.00	17.00	17.00	17.00	17.00
1	看護師の配置見直し	効果額	0.00	14.00	14.00	14.00
2	看護補助の配置見直し	効果額	2.00	3.00	3.00	3.00

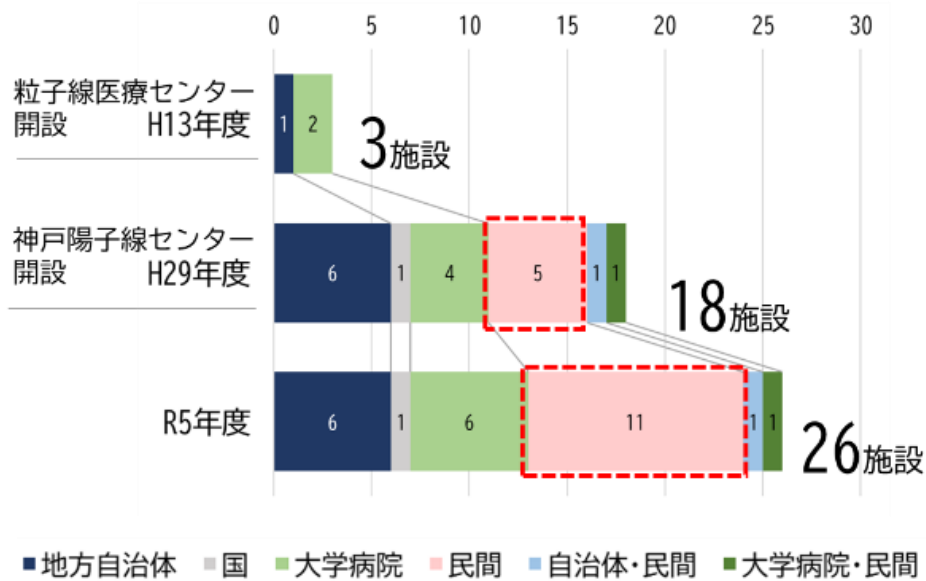
表別 8 全国の粒子線治療施設の登録患者数推移
（2019.3時点で開設していた施設に限る）

（単位：人）

区分	施設数	2018 (H30)	2019 (R1)	2020 (R2)	2021 (R3)	2022 (R4)	2023 (R5)	2018→ 2023増減
①重粒子線治療登録患者数（全国）	6	2,985	3,737	3,729	3,852	4,904	5,046	2,061
②陽子線治療登録患者数（全国）	18	3,745	4,112	4,246	4,606	5,441	6,002	2,257
①+②粒子線治療登録患者数（全国）	24	6,730	7,849	7,975	8,458	10,510	11,190	4,460
(A) うち粒子線医療センター（重粒子線+陽子線）		469	320	257	243	314	332	▲ 137
(B) うち神戸陽子線センター（陽子線）		133	194	228	239	247	261	128
(A)+(B) 粒子線医療センター+神戸陽子線センター		602	514	485	482	561	593	▲ 9

※医用原子力技術研究振興財団「各粒子線施設における治療の登録患者数（年度別）」及び各施設 HP をもとに兵庫県作成

粒子線治療施設の設置主体



図別 10 粒子線治療施設の設置主体

粒子線治療施設の運営方法

・九州国際重粒子線がん治療センター

設置・運営 (公財)佐賀国際重粒子線がん治療財団
※自治体(佐賀県) + 民間(医師会) が設立

	建設時	運営方法
土地	鳥栖市から30年間無償貸与	
建物	初期投資額150億円のうち130億円が自治体からの補助金、民間からの寄付、出資	SPCが所有し、運営主体が賃借
設備		運営主体が所有

※R3年度末でSPCから運営主体が建物を買取り、SPCは解散

・大阪重粒子線センター

設置・運営 (公財)大阪国際がん治療財団
※民間(医療法人協和会・グリーンホスピタルプライ(株)) が設立

	建設時	運営方法
土地	大阪府が大阪府立病院機構に用地を売却、※府立病院機構からSPCが定期借地契約で賃借、運営主体はSPCから賃借。 ※整備期間含め7年間の軽減措置有	
建物		SPCが所有し、運営主体が賃借
設備		

※大阪府が元利償還金の1/2を負担

図別 11 粒子線治療施設の運営方法

2 これまでの経営改善に向けた取組について

i 収益増に向けた取組

粒子線医療センターでは、患者数の減少を踏まえ、2022（令和4）年度以降、医療機関・一般向けの広報活動を強化している。一般向けの講演会や、施設見学会など積極的に行っている。2024（令和6）年6月にアクリエ姫路で開催した「あきらめないがん治療講演会」では、県内外から138名の参加者があり、そのうち2名の方が粒子線医療センターでの治療に繋がっている。

また、経営改善策の1つとして、2023（令和5）年7月から前立腺がん患者の入院受入を開始した。

さらに、他の県立病院から紹介される患者が、全体の1割程度に留まっている状況を踏まえ、2024（令和6）年度から、粒子線医療センターの医師による各病院での粒子線治療の説明会の開催や、従来からのがんセンターに加え、新たにはりま姫路総合医療センターでのカンサーボードに参加するなど、他の医療機関との連携を深めている。

医療機関向け広報	一般向け広報	前立腺がん患者の入院受入
・ 病院への訪問 ・ m3.comでの記事配信 ・ 医療従事者向け講演会 「粒子線治療連携講演会～ 粒子線治療の現状～」 2024(R6). 6. 29アクリエひめじ	・ メディカルノート掲載 ※ 2,000以上の病気の情報と医師・病院情報を掲載するWEBサイト ・ 映画館CM OSシネマズ神戸ハーバーランド ・ イオンモール（姫路・大津・姫路リバーシティ） ・ 高速道路サービスエリア（兵庫県・中四国） ・ デジタルサイネージ、ポスター掲出、チラシラック設置 ・ 雑誌記事掲載 ・ TVCM、番組出演 ・ 鉄道ポスター掲出 ・ 薬局・郵便局ポスター掲出等 ・ 一般向け講演会 「あきらめないがん治療講演会」 2024(R6). 6. 29アクリエひめじ	・ 2023(R5)年7月から受入開始 ・ 前立腺がん患者治療件数が 対前年度比1.4倍（79→114件） 

→ 「あきらめないがん治療講演会」
138名参加→4名受診
→2名治療決定

※マーカーは神戸陽子と合同実施

ii 費用削減に向けた取組

粒子線医療センターでは支出経費や治療装置の運用方法を見直し、2023（令和5）年度実績（2019（平成31）年度対比）で約16百万円の費用を削減した。

①各種経費の削減 + 7百万円/年改善

消耗品費、通信運搬費、旅費などの支出を見直し

②放射線管理保守費用の削減 + 7百万円/年改善

放射線管理のモニタリング方法を見直し

③粒子線治療装置のフラットベース運転によるシンクロトン電力使用量の低減化

+ 2百万円/年改善

粒子線治療を行っていない期間は低い電流量で待機するフラットベース運転を2023（令和5）年度から開始し、電力使用量を削減することで、約2百万円を削減した。

3. 全国の粒子線治療施設一覧

No	治療開始	核種	施設名	所在地	2024年度末治療の 登録患者数（人）
1	1994年6月	重粒子	国立大学法人 量子科学技術研究開発機構 放射線医学総合研究所病院	千葉県千葉市	15,911
2	2001年9月	陽子線	国立大学法人 筑波大学附属病院陽子線治療センター	茨城県つくば市	7,778
3	2003年4月	重粒子／陽子線	兵庫県立粒子線医療センター	兵庫県たつの市	10,420
4	2003年7月	陽子線	静岡県立静岡がんセンター	静岡県駿東郡	3,120
5	2004年1月	陽子線	国立研究開発法人 国立がん研究センター東病院	千葉県柏市	4,997
6	2008年10月	陽子線	一般財団法人 脳神経疾患研究所附属 南東北がん陽子線治療センター	福島県郡山市	7,505
7	2010年3月	重粒子	国立大学法人 群馬大学医学部附属病院重粒子線医学センター	群馬県前橋市	7,114
8	2011年1月	陽子線	一般財団法人メディボリス医学研究財団 メディボリス国際陽子線治療センター	鹿児島県指宿市	6,337
9	2011年3月	陽子線	福井県立病院陽子線がん治療センター	福井県福井市	2,093
10	2013年2月	陽子線	名古屋市立西部医療センター 名古屋陽子線治療センター	愛知県名古屋市	6,339
11	2013年8月	重粒子	九州国際重粒子線がん治療センター	佐賀県鳥栖市	9,316
12	2014年3月	陽子線	国立大学法人 北海道大学病院陽子線治療センター	北海道札幌市	1,015
13	2014年9月	陽子線	社会医療法人財団 慈泉会 相澤病院	長野県松本市	1,007
14	2015年12月	重粒子	地方独立行政法人 神奈川県立病院機構 神奈川県立がんセンター	神奈川県横浜市	3,606
15	2016年4月	陽子線	岡山大学・津山中央病院共同運用 がん陽子線治療センター	岡山県津山市	791
16	2017年2月	陽子線	社会利用法人禎心会 札幌禎心会病院陽子線治療センター	北海道札幌市	807
17	2017年9月	陽子線	医療法人 伯鳳会 大阪陽子線クリニック	大阪府大阪市	360
18	2017年12月	陽子線	兵庫県立粒子線医療センター附属 神戸陽子線センター	兵庫県神戸市	1,308
20	2018年9月	陽子線	社会医療法人 明陽会 成田記念陽子線センター	愛知県豊橋市	725
19	2018年10月	重粒子	公益財団法人 大阪国際がん治療財団 大阪重粒子線センター	大阪府大阪市	4,198
21	2018年10月	陽子線	高清会 高井病院 高清会陽子線治療センター	奈良県天理市	530
22	2018年11月	陽子線	社会医療法人孝仁会記念病院 札幌高機能放射線治療センター	北海道札幌市	314
23	2019年4月	陽子線	京都府立医科大学 永守記念最先端がん治療研究センター	京都府京都市	1,235
24	2021年2月	重粒子	国立大学法人 山形大学医学部附属病院	山形県山形市	1,360
25	2022年1月	陽子線	湘南鎌倉総合病院先端医療センター陽子線治療室	神奈川県鎌倉市	307
26	2024年3月	陽子線	中部国際医療センター 陽子線がん治療センター	岐阜県美濃加茂市	-

出典： 公益財団法人 医用原子力技術研究振興財団及び各病院ホームページ

4. 治療継続に必要な投資と経営への影響の検証

※本試算は、2024 年の物価等に基づき、兵庫県病院局が独自に調査、積算したものである。

(1) 大規模補修

投資額

今後 10 年間の安定稼働に必要な改修をすべて行った場合、投資額は約 156 億円と試算した。

製造中止となっている真空管部分を半導体へ交換する工事や機器の調整・審査等で約 15 ヶ月の治療停止期間が発生する。

投資後経常損益見込

人件費の高騰による保守費用の増加や、新たな投資により減価償却費が増加するため、380 人の患者数で試算すると経常損益は、2023(令和 5))年度決算比で約 5.8 億円悪化する。

①投資額

前提条件	・重粒子・陽子 (エネルギーアップ・ブロードビーム照射のまま) ・入院機能あり ・10年間の安定稼働に必要な改修 ・治療室4室運用	
	粒子の種類	重粒子・陽子
概算	投資額計	約156億円
	治療装置	補修 約147億円
	建物	補修 約9億円

②投資後経常損益見込

	2023(R5)決算	投資後見込
患者数前提	332人 実績	355人
粒子の種類	重粒子・陽子	重粒子・陽子
経常損益	▲9.2億円	▲約15億円 ▲約5.8億円
(参考) 収支均衡患者数 (R6見込との差)	664人 (+309人)	約950人 (+595人)

(2) 現地設備入替

投資額

建屋を補修して使用し、治療装置は新規の設備に入れ替えた場合、投資額は約 220 億円と試算した。

設備の入替えに係る工事や機器の審査等で、約 25 カ月の治療停止期間が発生する。

投資後経常損益見込

新規治療装置への入替に伴い、保守・修繕費は減少するが、新たな投資により減価償却費が増加するため、380 名の患者数で試算すると経常損益は 2023 (令和 5)年度決算比で約 6.8 億円悪化する。

①投資額

前提条件	・スキャニング照射 ・入院機能あり ・治療室3室運用 ・既存の治療装置の解体・撤去費用を含む	
粒子の種類	重粒子・陽子	
概算	投資額計	約220億円
	治療装置	既設撤去・新設
		約211億円
	建物	補修
		約9億円

②投資後経常損益見込

	2023(R5)決算	投資後見込
患者数前提	332人 実績	355人
粒子の種類	重粒子・陽子	重粒子・陽子
経常損益	▲9.2億円 ▲6.8億円	▲約16億円
(参考) 収支均衡患者数 (R6見込との差)	664人 (+309人)	約1,000人 (+645人)

(3) 移転

投資額

他敷地に移転し、建屋や設備を新設した場合、投資額は約240億円と試算した。
※用地取得費は含まず。

投資後経常損益見込

施設の規模を見直して新設した場合でも、約240億円の経費が必要となる。
また、現行施設の集患目標である380人の患者数で試算すると、経常損益は2023（令和5）年度決算比で約9.8億円悪化する。
利便性の高い立地等への移転等で1,100人程度の集患が可能であれば収支均衡が見込めるが、集患の可否は不透明である。

①投資額

前提条件	・スキャニング照射 ・用地取得費は含まない ・建屋は全て新設 ・治療室3室運用		
粒子の種類・入院機能	重粒子だけ 入院機能なし	重粒子・陽子 入院機能あり	
概算	投資額計	約240億円	約270億円
	治療装置	新設	
		約155億円	約165億円
	建物	新設	
		約85億円	約105億円

②投資後経常損益見込

	2023(R5)決算	投資後見込	
患者数前提	332人 実績	355人	355人
粒子の種類	重粒子・陽子	重粒子だけ 入院施設なし	重粒子・陽子 入院施設あり
経常損益	▲9.2億円 ▲10.8億円	▲約20億円	▲約21億円
(参考) 収支均衡患者数 (R6見込との差)	664人 (+332人)	約1,100人 (+745人)	約1,200人 (+845人)

●移転する場合の要件(想定)

I 初期投資費用の圧縮

- ①重粒子線に限定して整備
陽子線も整備した場合+10億円の投資額
- ②近隣病院との連携により
入院機能を外部化

II 集患約1,100人の確保

- ①利便性の高い立地の確保
大阪重粒子(駅徒歩8分):1,207人(2023)
九州国際(駅徒歩2分):1,263人(2023)
- ②近隣病院との連携による
集患の増